

## LIGHT TRANSMISSION PLATE

Publication number: JP8304629

Publication date: 1996-11-22

Inventor: SAITO SHINICHIRO; HIGUCHI YOSHINORI

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO; KONISHIROKU PHOTO IND

Classification:

- International: G02B6/00; G02F1/1335; G02F1/13357; G09F9/00;  
G02B6/00; G02F1/13; G09F9/00; (IPC1-7): G02B6/00;  
G02B6/00; G02F1/1335; G09F9/00

- european:

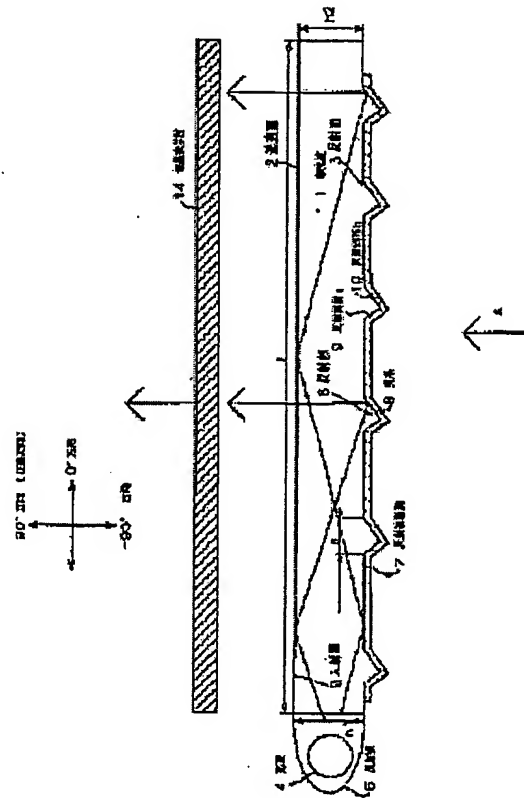
Application number: JP19950110483 19950509

Priority number(s): JP19950110483 19950509

Report a data error here

### Abstract of JP8304629

**PURPOSE:** To eliminate unequal luminance and to enhance the luminance in a front surface direction by providing a reflection surface which faces a transparent surface and reflects light to the transparent surface with reflection parts formed with projections or grooves and setting the angle of inclination formed by these reflection parts and the transparent surface larger the further from a light source. **CONSTITUTION:** The rays emitted from the light source 4 are partly reflected by the reflection plate 5 and partly made incident directly on a light transmission plate 1 from the incident face 11. The rays are partly directly reflected to the projecting lines 8 of the reflection parts 6 of the reflection surface 3 and are partly reflected totally several times by the transparent surface 2 or reflection surface 3 in the light transmission plate 1 and are thereafter made incident on the projecting parts 8 of the reflection parts 6 of the reflection surface 3. The incident rays on the projecting lines 8 fall onto reflection slopes b10. The incident rays are specular-reflected by the reflection slopes b10 of the reflection parts 6 as a reflection vapor deposited film 7 exists. These rays are reflected toward the transparent surface 2 and illuminate the liquid crystal display surface 14. As a result, the max. value of the luminance is obtd. in the front surface direction which is the observer's direction.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-304629

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/00	3 0 1		G 0 2 B 6/00	3 0 1
	3 3 1			3 3 1
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
G 0 9 F 9/00	3 3 2	7426-5H	G 0 9 F 9/00	3 3 2 C
	3 3 6	7426-5H		3 3 6 J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-110483

(22) 出願日 平成7年(1995)5月9日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 斉藤 真一郎

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(72) 発明者 樋口 義則

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝横浜事業所内

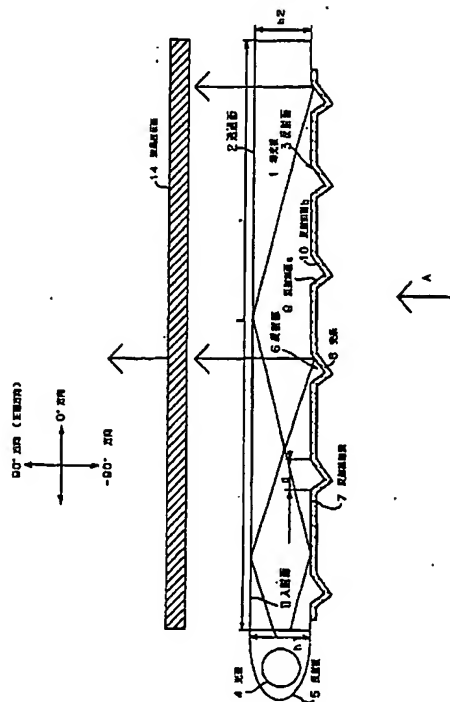
(74) 代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 導光板

(57) 【要約】

【目的】 輝度ムラがなく、正面方向の輝度が高く、構成が簡単な導光板を提供することを目的とする。

【構成】 透過面2と対向し、光を透過面2に反射する反射面3に突状8を形成した反射部6を設け、反射部6と透過面2とのなす傾斜角度を光源4から遠ざかるにつれて大きくするように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 扇状の光源に対向する入射面から入射した光を、該入射面と略直交する透過面を介して、外部に導く導光板において、

前記透過面と対向し、光を前記透過面に反射する反射面に突状あるいは溝を形成した反射部を設け、前記反射部と前記透過面とのなす傾斜角度を光源から遠ざかるにつれて大きくしたことを特徴とする導光板。

【請求項2】 前記導光板は、プラスチック材料から成ることを特徴とする請求項1に記載の導光板。

【請求項3】 前記導光板の各面および溝または突起の各面は、略平滑面であることを特徴とする請求項1又は2記載の導光板。

【請求項4】 隣り合う反射部の間隔が、概ね100 $\mu$ m以下であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の導光板。

【請求項5】 前記隣り合う反射部の間隔が、乱数的なピッチで形成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の導光板。

【請求項6】 前記反射面の単位面積に占める前記反射部の前記反射面への投影面積が、光源から遠ざかるにつれて概ね増加していることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の導光板。

【請求項7】 前記導光板は、光源から遠ざかるにつれてその厚さが薄くなることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の導光板。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、液晶表示面を照明する面光源装置に用いられる導光板に関する。

【0002】

【従来の技術】 平面ディスプレイとして注目を浴びている液晶は、それ自身は非発光であるので何らかの方法で照明しなければならない。照明方法として外光の反射を利用する反射型、またバックライト等を利用する透過型が知られている。中でも輝度や、薄型の点で透過型、特に導光板の側面近傍に光源を配置するエッジライト方式の導光板を用いるのが一般的である。

【0003】 先に本出願人らは、部品点数の少ない構成で、光輝度且つ薄型の導光板として特開平6-3529号を提案した。図8は特開平6-3529号での導光板の構成図である。図において、81は透過面82と透過面82と対向し光を透過面82に反射する反射面83とを具備する導光板である。導光板81の反射面83と略直交する入射面89には、導光板81内に光を出射する線状の光源84が配設されている。85は光源84より出射する光を導光板81方向に反射する反射板である。

【0004】 導光板81の透過面82側には、透過面82より出射する光を拡散する拡散シート86が配設されている。一方、導光板81の反射面83側には、光源8

4に対向する同一形状の突条87が0.1mm以上5mm以下の間隔で複数条形成されている。突条87は、透過面82となす角90°である反射斜面a92と透過面82となす角33°である反射斜面b91とから構成されている。図において、左方から右方へ通過する光線が突条87に入射する場合には、反射斜面b91に当たる構成となっている。更に、導光板81の反射面83には、反射蒸着膜88が形成されている。

【0005】 次に、上記構成の動作を説明する。光源84から出射された光線のうち一部は、反射板85に反射され、他の一部はダイレクトに入射面89から導光板81内に入射する。突条87に入射する光線は突条87の形状から反射斜面b91に当たり、反射蒸着膜88で透過面82方向に鏡面反射され、透過面82より出射する。透過面82を出射した光は、拡散シート86で拡散される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、各突条87の反射斜面b91へ入射する光線群の角度分布は、光源からの距離によって異なる。図9は本発明の第一実施例の導光板において入射面から20mmの位置の突条の反射斜面bに入射する光線の角度分布を示す図、図10は本発明の第一実施例の導光板において入射面から150mmの位置の突条の反射斜面bに入射する光線の角度分布を示す図である。これらの図よりわかるように、光源84から離れれば、離れるほど、突条87へ入射する光線の角度分布のピーク角は0°方向に移動する。つまり光源84から遠い突条87に入射する光線は0°に近い光線の割合が多くなっている。尚、これらの図における光線角度定義は、図8に示す。

【0007】 しかし、上記構成の導光板81は、どの突条87も同じ形状、つまり、反射斜面b91の透過面82に対するなす角はどの突条87も等しいので、各突条87で反射され導光板81の透過面82方向に進む光線群の進行方向は光源84からの距離によって異なってくる。つまり、透過面82での光線群の出射特性が場所により異なり、すべての場所で輝度のピークが正面方向(透過面82に直交する方向)には向かない。

【0008】 また、上記構成の導光板81の突条87の配設ピッチが0.1mm以上5mm以下と大きいと、突条87だけが明るく、突条87の周りが暗くなり、ピッチが大となる場所では明暗の縞が見えてしまい、面光源として好ましくない。よって、図8に示す構成では、面光源としての視覚影響を考え、導光板81の透過面82に拡散シート86を配設し、光線群を拡散している。しかし、この拡散シート86を設けることにより、正面方向の輝度が下がるという別の問題点が発生する。

【0009】 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、輝度ムラがなく、正面方向の輝度が高く、構成が簡単な導光板を提供することを目的として

いる。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明は、扇状の光源に対向する入射面から入射した光を、該入射面と略直交する透過面を介して、外部に導く導光板において、前記透過面と対向し、光を前記透過面に反射する反射面に突状あるいは溝を形成した反射部を設け、前記反射部と前記透過面とのなす傾斜角度を光源から遠ざかるにつれて大きくしたものである。

【0011】上記発明において、導光板は、プラスチック材料から成ることが望ましい。又、導光板の各面および溝または突起の各面は、略平滑面であることが望ましい。

【0012】更に、隣り合う反射部の間隔が、概ね100 $\mu\text{m}$ 以下であることが望ましい。隣り合う反射部の間隔が、乱数的なピッチで形成されていることが望ましい。反射面の単位面積に占める前記反射部の前記反射面への投影面積が、光源から遠ざかるにつれて概ね増加していることが望ましい。

【0013】導光板は、光源から遠ざかるにつれてその厚さが薄くなることが望ましい。

#### 【0014】

【作用】本発明の導光板において、光源からの光は、光源から離れるほど、図9及び図10に示すように角度分布のピーク角が $0^\circ$ 方向に移動する。よって、光源から遠ざかるにつれて反射部と透過面とのなす傾斜角を大きくすることにより、光の角度分布のピーク角度が同一方向に向かうように反射部で反射され、透過面を透過する光線群の輝度の最大値が正面方向に向かう。

【0015】又、隣り合う反射部の間隔を100 $\mu\text{m}$ 以下にしたことにより、明暗の縞が見えなくなる。また乱数的なピッチで反射部を形成したことにより、広い範囲でモアレが発生するのを防ぐことができる。これらにより、面光源装置の拡散シートを不要とすることができる。

【0016】更に、導光板内の光は、光源から遠ざかる程反射部への到達光量は少なくなるが、図11に示すように反射面の単位面積に占める反射部の反射面への投影面積(図の斜線で囲んだ部分の面積)を増加させることで光量の減少分をカバーしているので、透過面を透過する光量は光源からの位置に関わらず略一定する。

#### 【0017】

【実施例】次に、図面を用いて本発明の実施例を説明する。図1は本発明の第一実施例を説明する構成図、図2は図1における反射部を説明する図、図3は図1におけるA方向矢視図、図4は図1における反射斜面bの傾斜角度と反射部の入射面からの距離との関係を説明する図、図5は図1における反射面の単位面積に占める反射部の反射面への投影面積の割合と入射面からの距離を説明する図、図6は図1における構成の導光板の光源からの距離とその場所での正面輝度との関係を説明する図、図7

は突条の他の実施例の構成図、図12は図1における乱数的なピッチを説明する図、図13は本発明の第二実施例を説明する構成図、図14は図13における反射部を説明する図である。

【0018】先ず、図1において、1は透過面2と、透過面2と対向し透過面2に光を反射する反射面3とを具備する導光板である。導光板1の反射面3と略直交する入射面11には、発散光を出射する線状の光源4が配置されている。5は光源4より出射する発散光を導光板1方向に反射する反射板である。尚、本実施例の導光板1は光源4からの距離に応じて漸次的に厚さが薄くなるように形成されている。ここでいう厚さとは、透過面2と反射面3との間隔のことであり、突条8部分はこの限りではない。

【0019】導光板1の反射面3側には、光源4と略平行に反射斜面a9および反射斜面b10を持つ反射部6である突条8が形成されている。反射部6とは、反射面3に対し凹凸である形状であればよく、反射部6で鏡面反射した光線が透過面から透過させる働きを持つ。

【0020】尚、図1に示す本実施例の導光板1の大きさは、下記の通りである。

$L = 160\text{mm}$

$h1 = 3\text{mm}$

$h2 = 2\text{mm}$

$d = 20\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下

突条8は100 $\mu\text{m}$ 以下の乱数的なピッチで複数条形成されている。尚、ここでいう乱数的なピッチとは、図12にあるようにピッチを数列で表した場合全く無関連な数列であるようなピッチという意味である。更に、導光板1の反射面3には、アルミ・銀などの光の吸収の少ない反射膜としての反射蒸着膜7が形成されている。凹凸のある面に対して膜厚均一性の制限がない条件下では、蒸着法により反射膜を形成すると大量生産に有利となる。更に、導光板1の透過面2側には、液晶表示面14が配設されている。

【0021】図2は反射部としての突条を説明する図である。各突条8は反射斜面a9および反射斜面b10を持ち、各突条8に入射する光線は突条8の形状すなわち反射斜面a9の傾斜角度a12および反射斜面b10の傾斜角度b13により反射後の光線経路が求まる。

【0022】導光板1内の光線群は、光源4から離れるほど、図9、図10に示したように突条8への入射光線の角度分布のピーク角が $0^\circ$ 方向に移動している。従って、図2に示す透過面2と反射斜面b10とのなす角である傾斜角度b13を光源4から離れるほど大きくし、各反射部6である反射斜面b10で反射される光線の角度分布のピーク角を同一方向(正面方向)に向くように設定している。こうすることで、光源4からの位置に関わらず透過面2を透過する光線群の輝度のピークが正面方向に向かう。

【0023】更に、光源4から離れるほど突条8の配設ピッチを狭めて、ないしは、突条8の幅dを大きくして、図11の斜線部分に示す反射面3の単位面積に占める突条8の反射面3への投影面積の割合を、図5に示すように光源4から離れるほど大きくしている。

【0024】尚、本実施例の導光板1は微幅な突条8を形成することから圧縮成形等の成形品であり、コストや光線の内部透過率及び生産品の再現性などから、アクリル・ポリカーボネイトなどの光学プラスチック材料を用いた。導光板の金型を平滑面加工しておけば、光線追跡法にて導光板1の入射面11から入射した光線が透過面2のどここの位置からどんな角度で出射するのかがシミュレーションできる。特開平6-3529号等のように、拡散作用を持つシートまたは形状が導光板の中に存在すると、光線追跡法にて正確にシミュレーションできなくなる。導光板1の反射面3の金型は、平面研磨した金型に先端がV字型形状をしたダイヤモンドバイト、Rバイト、鋭角バイトで切削加工を行い、突条8を形成した。

【0025】反射斜面a9および反射斜面b10の傾斜角度を変化させる方法として、バイトの取り付け角度を場所毎で変える方法や、また、先端形状の異なる複数のバイトを場所毎で適宜使用する方法等がある。

【0026】次に、上記構成の動作を説明する。光源4から出射された光線のうち一部は、反射板5に反射され、他の一部はダイレクトに入射面11から導光板1内に入射する。

【0027】そして、光線の一部はダイレクトに反射面3の反射部6である突条8に、他の一部は導光板1内の透過面2や反射面3で何回か全反射した後、反射面3の反射部6である突条8に入射する。本実施例では反射斜面b10と透過面2とのなす角である傾斜角度b13を32°以上36°以下、突条の頂角を90°にしているため、突条8に入射する光線は反射斜面b10に当たる。入射した光線は反射蒸着膜7があるため反射部6である反射斜面b10で鏡面反射され透過面2方向に反射し、液晶表示面14を照明する。

【0028】上記構成によれば、次のような効果を得ることができた。

(1) 各突条8に入射する光線の角度分布をシミュレーションにより求め、反射部6である反射斜面b10と透過面2とのなす角である傾斜角度b13を、光源4からの距離によって、変化させたことにより、場所によらず輝度の最大値が観察者方向である正面方向で得られる。

【0029】(2) 又、隣り合う反射部6の間隔を100μm以下にしたことにより、明暗のムラがなくなる。これにより、拡散シートが不要となり、更に、正面方向の輝度の低下を防止できる。

【0030】(3) 導光板1内の光は、光源4から遠ざかる程到達光量は少なくなるが、反射部の反射面への投影面積を光源4から遠ざかるにつれて増加させたことによ

り、光源4からの位置に関わらず透過面2を透過する光量は略一定となり、図6に示すように輝度ムラがなくなる。

【0031】(4) 突条8の配設ピッチを乱数的なピッチとしたことにより、たとえ、ある2つの突条8で光線の屈折が干渉を強め合う条件であったとしても、その隣の突条8との光線に対して干渉を強め合う確率は低いので、広い範囲でのアモレの発生が防止できる。

【0032】尚、本発明は上記実施例に限るものではない。上記実施例において、光源4は発散光を出射するので、反射板5を用いて導光板1内に光を導くようにしたが、指向性のある光源であるならば、反射板5は不要である。

【0033】重量の軽減、IC等の配置スペースが確保等の理由により、導光板1の厚さを光源4からの距離に応じて漸次的に薄くなるように形成したが、このようなニーズがなければ、均一な厚さでもよいことはいうまでもない。

【0034】導光板1を左方から右方へ通過する光線が突条8に当たる場合、反射斜面b10にだけ当たる構成としたが、反射斜面a9にもあたるような突条8の構成にしてもよい。この場合は、傾斜角度a12または傾斜角度b13の少なくともどちらか一方を光源4から遠ざかるにつれて変化させればよい。

【0035】上記実施例の突条8は光源4と略平行に形成したが、これに限定するものではない。例えば、図7(a)に示すように、円弧状に突条17を形成してもよいし、図7(b)に示すように、折れ線状の突条18を形成してもよいし、図7(c)に示すように、斜めに交差する突条19でもよい。このような突条を光源と非平行の形状にすることにより、光線の干渉により発生するモアレ縞の影響を低減できる。

【0036】更に、上記実施例では、反射蒸着膜7は導光板1の反射面3全域に形成したが、最小限反射斜面b10に反射蒸着膜を形成することで足りる。この場合は、反射面での光線の反射率が上がるため、より輝度の高い導光板が得られる。

【0037】更に又、上記実施例は反射部を突条としたが、図13に示すように逆に反射部を溝としてもよい。この場合は、図14にあるように、溝57の頂角65を90°、反射斜面a55の傾斜角度a63を図4のように光源53から離れるほど大きくすればよい。

【0038】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、導光板の反射面に光源からの光の角度分布のピーク角度が同一方向になる反射部を設けたことにより、輝度の最大値が正面方向にどの場所でも向かう。隣り合う反射部の間隔を100μm以下にしたことにより、明暗の縞が見えなくなる。また、乱数的なピッチで反射部を形成したことにより、広い範囲でモアレが発生することを防ぐことが

できる。これらにより、拡散シートを省略可能となり構成が簡単となる。

【0039】導光板内の光は、光源から遠ざかる程到達光量は少なくなるが、反射部の反射面への投影面積が光源から遠ざかる程大きくすることで光量の減少分をカバーしているので、光源からの位置に関わらず、透過面を透過する光量は略一定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施例を説明する構成図である。

【図2】図1における反射部を説明する図である。

【図3】図1におけるA方向矢視図である。

【図4】図1における反射斜面bの傾斜角度と反射部の入射面からの距離との関係を示す図である。

【図5】図1における反射面の単位面積に占める反射部の反射面への投影面積の割合と入射面からの距離を説明する図である。

【図6】図1における構成の導光板の光源からの距離とその場所での正面輝度との関係を示す図である。

【図7】突条の他の実施例の構成図である。

【図8】特開平6-3529号での導光板の構成図である。

【図9】本発明の第一実施例の導光板において入射面から20mmの位置の突条の反射斜面bに入射する光線の角度

分布を示す図である。

【図10】本発明の第一実施例の導光板において入射面から150mmの位置の突条の反射斜面bに入射する光線の角度分布を示す図である。

【図11】反射面の単位面積に占める反射部の反射面への投影面積を説明する図である。

【図12】図1における乱数的なピッチを説明する図である。

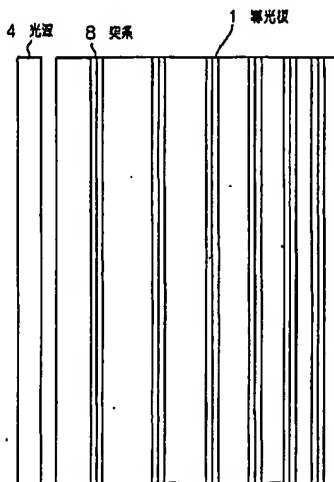
【図13】本発明の第二実施例を説明する構成図である。

【図14】図13における反射部を説明する図である。

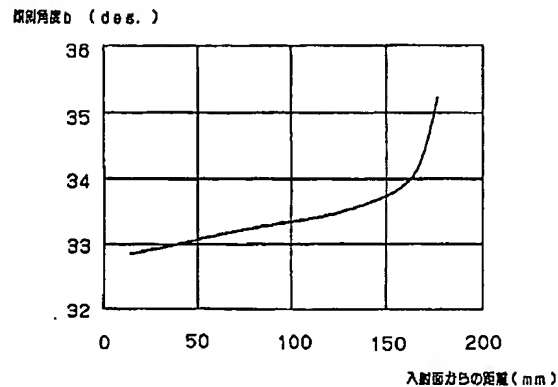
【符号の説明】

- 1 導光板
- 2 透過面
- 3 反射面
- 4 光源
- 5 反射板
- 7 突条
- 8 反射蒸着膜
- 9 液晶表示面
- 10 反射部

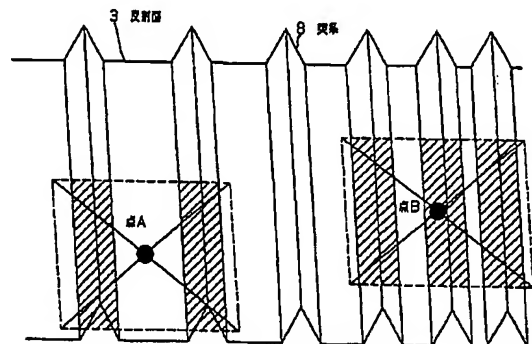
【図3】



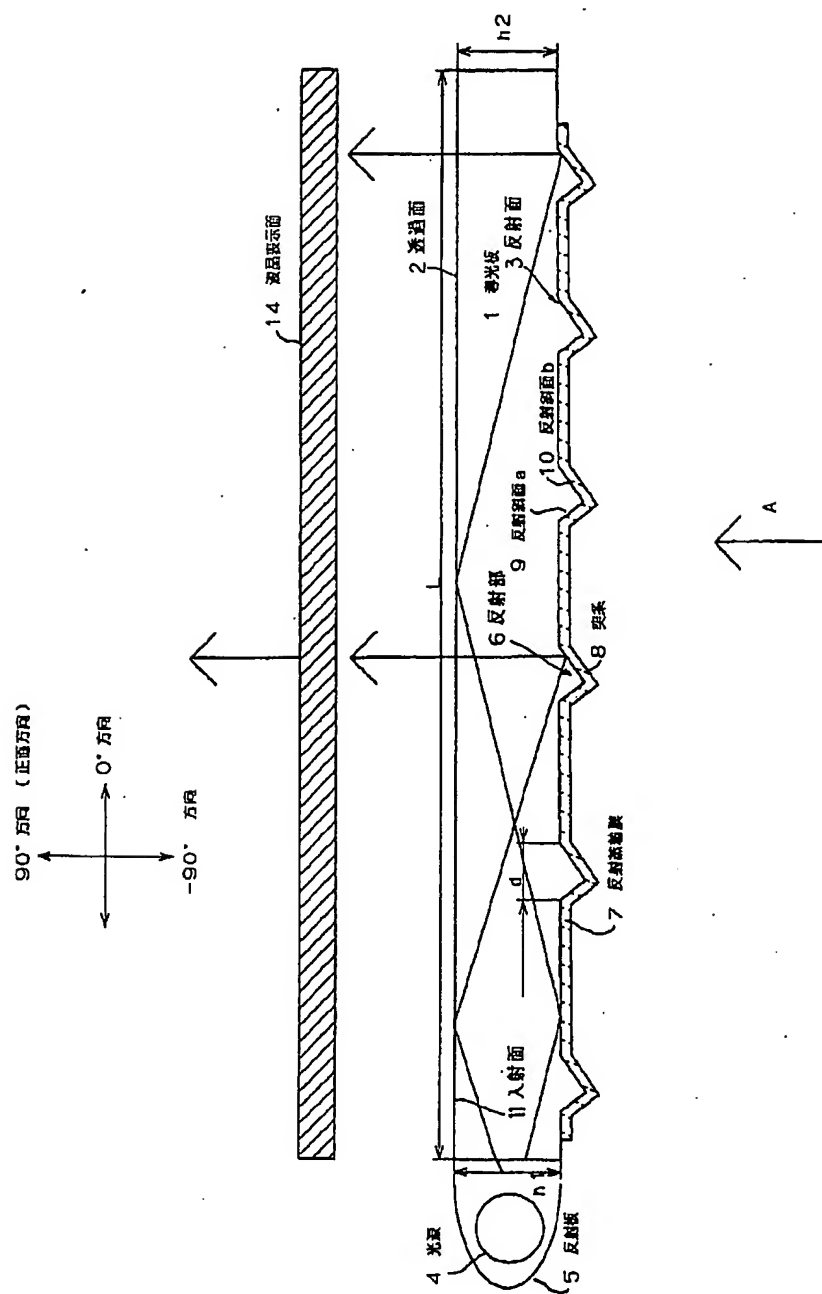
【図4】



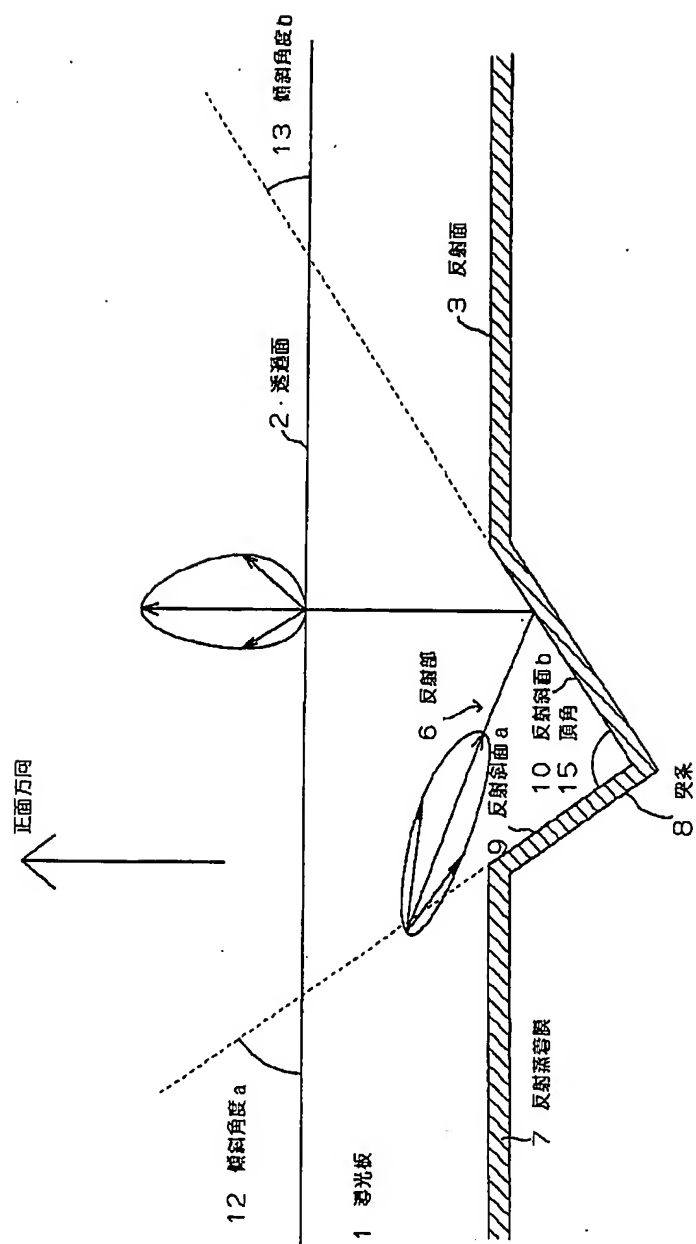
【図11】



【図1】



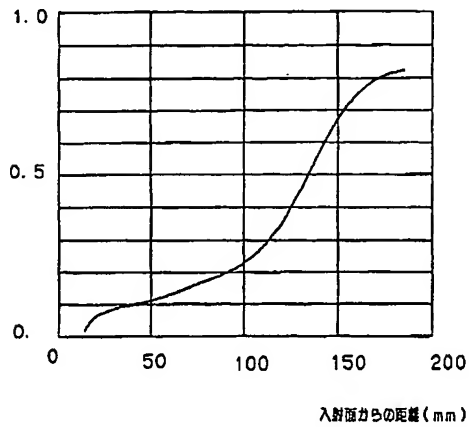
【図2】





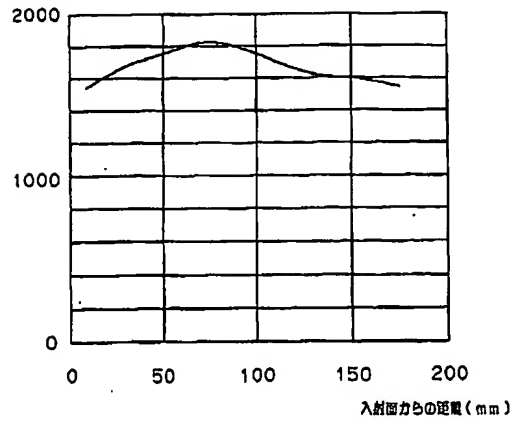
【図5】

反射波の単位距離に占める反射部の反射面への波影面積の割合



【図6】

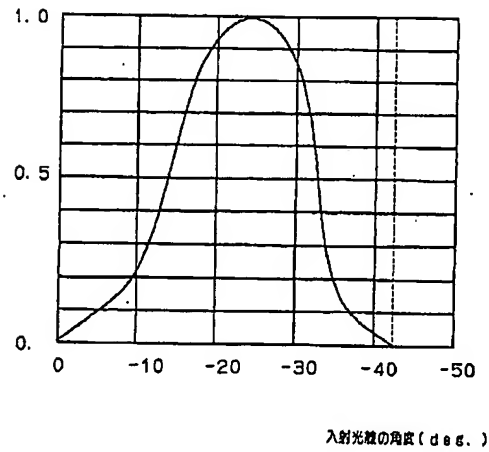
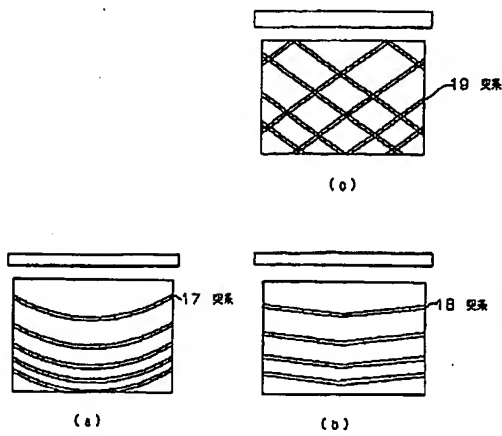
正値側度 (nt)



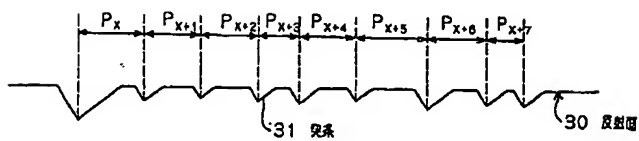
【図9】

【図7】

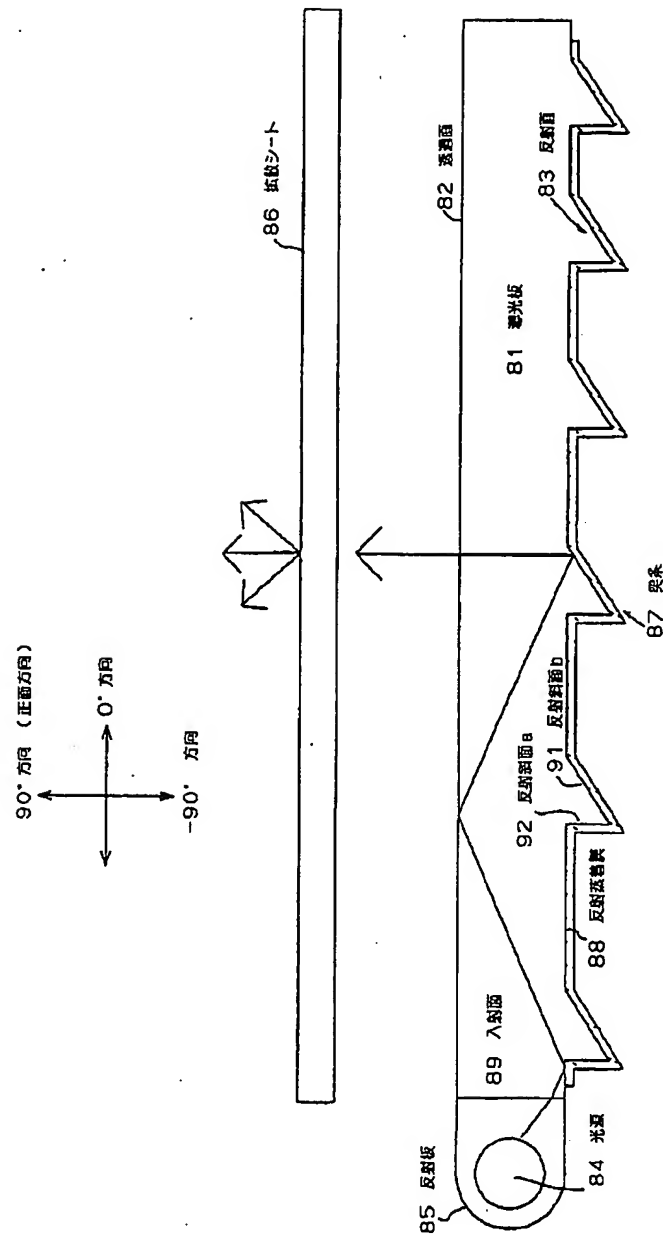
光線の割合



【図12】

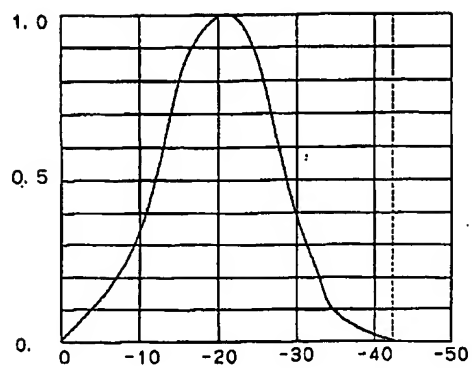


【図8】



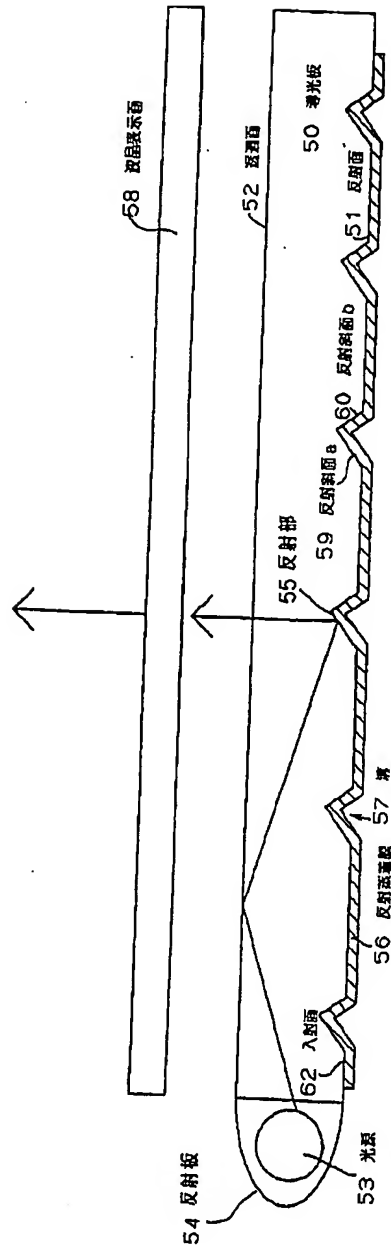
【図10】

光量の割合



入射光線の角度 (DEG. )

【図13】



【図14】

